

DERWENT-ACC-NO: 1998-275512

DERWENT-WEEK: 199825

COPYRIGHT 2004 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Heat exchanger manufacturing method for air conditioning equipment for motor vehicles and buildings - involves inserting flat heat exchange tubes of tapering cross sectional shapes into passing through grooves formed narrowing from one edge in plate fins

PATENT-ASSIGNEE: NIPPON LIGHT METAL CO[NIMI]

PRIORITY-DATA: 1996JP-0267888 (September 18, 1996)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
JP <u>10089870</u> A	April 10, 1998	N/A
009 F28F 001/32		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP 10089870A	N/A	1996JP-0267888
September 18, 1996		

INT-CL (IPC): B21D053/02, B23K001/00 , F28D001/053 , F28F001/32

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 10089870A

BASIC-ABSTRACT:

The method involves arranging several plate fins (1) leaving suitable intervals in-between. A number of passing through grooves (2) which gradually become narrow from one edge towards the inner direction is formed on each fin at identical positions. A number of flat heat exchange tubes (3) are formed with a cross sectional shape of a tapered structure which is fitted among the narrow

parts (2b) of the passing through grooves in the fin. The narrow parts (3b) of the heat exchange tubes are inserted into the expansion parts (2a) of the passing through pores in the fins. The fins and the heat exchange tubes are subsequently moved relatively until the narrow parts of the passing through grooves are made to contact the heat exchange tubes. The heat exchanger is manufactured by making the heat exchange tubes to penetrate all the fins in the shape of crosses.

ADVANTAGE - Facilitates easy assembly of heat exchange tubes and fins.

Achieves good contact and adhesion between heat exchange tubes and fins.

Achieves satisfactory heat exchange efficiency for heat exchanger.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.2/14

TITLE-TERMS: HEAT EXCHANGE MANUFACTURE METHOD AIR CONDITION EQUIPMENT MOTOR

SECTION VEHICLE BUILD INSERT FLAT HEAT EXCHANGE TUBE TAPER CROSS  
SHAPE PASS THROUGH GROOVE FORMING NARROW ONE EDGE PLATE  
FIN

DERWENT-CLASS: P52 P55 Q78 X25 X27

EPI-CODES: X25-L07; X27-E01B;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1998-216441

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-89870

(43)公開日 平成10年(1998)4月10日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I	
F 2 8 F 1/32		F 2 8 F 1/32	B
B 2 1 D 53/02		B 2 1 D 53/02	
B 2 3 K 1/00	3 3 0	B 2 3 K 1/00	3 3 0 K
F 2 8 D 1/053		F 2 8 D 1/053	A

審査請求 未請求 請求項の数 8 FD (全 9 頁)

(21)出願番号	特願平8-267888	(71)出願人	000004743 日本軽金属株式会社 東京都品川区東品川二丁目2番20号
(22)出願日	平成8年(1996)9月18日	(72)発明者	堀川 浩志 静岡県庵原郡蒲原町蒲原1丁目34番1号 日本軽金属株式会社・グループ技術センタ ー内
		(72)発明者	松永 章生 静岡県庵原郡蒲原町蒲原1丁目34番1号 日本軽金属株式会社・グループ技術センタ ー内
		(74)代理人	弁理士 中本 菊彦

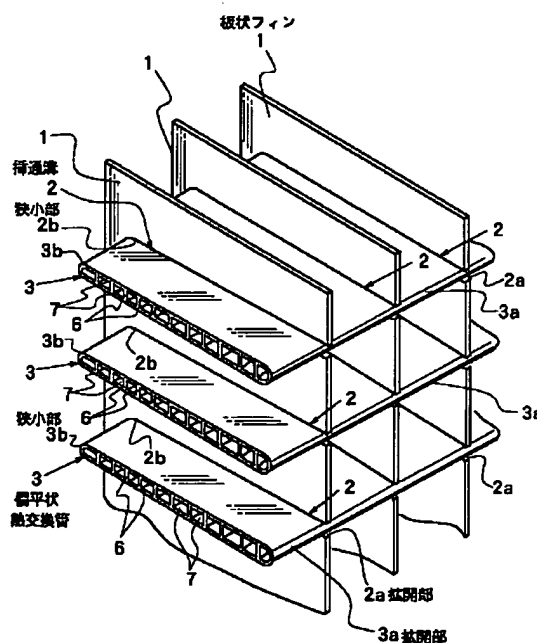
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱交換器の製造方法及び熱交換器

(57) 【要約】

【課題】 熱交換器の熱交換管と板状フィンとの密着性を良好にすると共に、組立を容易に行うことを可能にすること。

【解決手段】 適宜間隔をおいて配列される複数の板状フィン１と、これら板状フィン１を交差状に貫通する複数の偏平状熱交換管３とを具備する熱交換器を製造するに当って、板状フィン１の一辺から内方に向かって漸次狭小となる挿通溝２を形成し、偏平状熱交換管３の断面形状を、挿通溝２の狭小部２ｂに嵌合し得るテーパ状又は偏平状に形成し、挿通溝２の拡開部２ａ側に偏平状熱交換管３の狭小部３ｂを挿入した後、板状フィン１と偏平状熱交換管３とを相対的に移動して、偏平状熱交換管３を挿通溝２の狭小部２ｂに密着させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 適宜間隔において配列される複数の板状フィンと、これら板状フィンを交差状に貫通する偏平状熱交換管とを具備する熱交換器を製造するに当って、上記板状フィンに、この板状フィンの一辺から内方に向かって漸次狭小となる挿通溝を形成し、上記偏平状熱交換管の断面形状を、上記挿通溝の狭小部に嵌合し得るテーパ状に形成し、上記挿通溝の拡開部側に上記偏平状熱交換管の狭小部を挿入した後、板状フィンと偏平状熱交換管とを相対的に移動して、偏平状熱交換管を挿通溝の狭小部に密着させる、ことを特徴とする熱交換器の製造方法。

【請求項2】 適宜間隔において配列される複数の板状フィンと、これら板状フィンを交差状に貫通する偏平状熱交換管とを具備する熱交換器を製造するに当って、上記板状フィンに、この板状フィンの一辺から内方に向かって漸次狭小となる挿通溝を形成し、上記偏平状熱交換管の断面形状を、上記挿通溝の狭小部に嵌合し得る偏平状に形成し、上記挿通溝の拡開部側に上記偏平状熱交換管を挿入した後、板状フィンと偏平状熱交換管とを相対的に移動して、偏平状熱交換管を挿通溝の狭小部に密着させる、ことを特徴とする熱交換器の製造方法。

【請求項3】 請求項1又は2記載の熱交換器の製造方法において、

上記偏平状熱交換管及び板状フィンをアルミニウム合金製部材にて形成すると共に、上記偏平状熱交換管又は板状フィンのうちの少なくとも一方の表面に、この偏平状熱交換管及び板状フィンよりも融点の低いアルミニウム合金層を形成して、偏平状熱交換管と板状フィンとをろう付けすることを特徴とする熱交換器の製造方法。

【請求項4】 適宜間隔において配列される複数の板状フィンと、これら板状フィンを交差状に貫通する偏平状熱交換管とを具備する熱交換器において、上記板状フィンに、この板状フィンの一辺から内方に向かって漸次狭小となる挿通溝を形成し、上記偏平状熱交換管を、上記挿通溝の狭小部に密着するテーパ状に形成してなる、ことを特徴とする熱交換器。

【請求項5】 適宜間隔において配列される複数の板状フィンと、これら板状フィンを交差状に貫通する偏平状熱交換管とを具備する熱交換器において、上記板状フィンに、この板状フィンの一辺から内方に向かって漸次狭小となる挿通溝を形成し、上記偏平状熱交換管を、上記挿通溝の狭小部に密着する偏平状に形成してなる、ことを特徴とする熱交換器。

【請求項6】 請求項4又は5記載の熱交換器において、上記板状フィンの対向する両辺にそれぞれ交互に挿通溝を形成し、

上記挿通溝内にそれぞれ上記偏平状熱交換管を密着して

なる、ことを特徴とする熱交換器。

【請求項7】 請求項4又は5記載の熱交換器において、上記板状フィンの対向する両辺の対向する部位に挿通溝を形成し、上記挿通溝内にそれぞれ上記偏平状熱交換管を密着してなる、ことを特徴とする熱交換器。

【請求項8】 請求項4ないし7のいずれかに記載の熱交換器において、

上記板状フィンの挿通溝の開口縁に、隣接する板状フィンに当接する起立片を形成してなる、ことを特徴とする熱交換器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は熱交換器の製造方法及び熱交換器に関するもので、更に詳細には、例えば自動車用空調機器あるいは家屋用空調機器等を使用される熱交換器で、適宜間隔において配列される複数の板状フィンと複数段の熱交換管を接触交差した熱交換器の製造方法及び熱交換器に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来この種の熱交換器として、図12に示すように、一定間隔において平行に配列された複数の平板状フィンaと、これらの平板状フィンaに穿設された長孔状挿通孔bを貫通する断面偏平状の熱交換管cを有する熱交換器が知られている。このように断面偏平状の熱交換管cを用いることにより、円形状の熱交換管に比べて空気抵抗の損失を少なくすることができるという利点がある。

【0003】このような偏平状熱交換管を用いた熱交換器を製造するには、図13及び図14に示すように、挿通孔bを穿設した板状フィンaを、対峙する治具dの間に適宜間隔において多数枚例えば500枚配置し、各板状フィンaの挿通孔b内に偏平状熱交換管cを挿入して板状フィンaと偏平状熱交換管cとを密着させ、その後ろう付や接着等によって一体化している。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のこの種の熱交換器の製造方法においては、偏平状熱交換管cを板状フィンaの挿通孔b内に挿入する際、図14に示すように、摩擦によって板状フィンaが屈曲する虞れがあり、その結果、板状フィンaの間隔が不均一となり、熱交換器の外観の体裁を悪くするばかりか熱交換効率の低下を招くという問題がある。したがって、板状フィンaの挿通孔b内に偏平状熱交換管cを挿入するには、高い精度と熟練を要し、組立製造に手数と時間を要すると共に、製造コストが高くなるという問題がある。

【0005】この発明は上記事情に鑑みなされたもので、熱交換管と板状フィンとの密着性を良好にすると共に、組立を容易に行うことができる熱交換器の製造方法

及び熱交換器を提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1記載の発明は、適宜間隔を置いて配列される複数の板状フィンと、これら板状フィンを交差状に貫通する偏平状熱交換管とを具備する熱交換器を製造するに当って、上記板状フィンに、この板状フィンの一辺から内方に向かって漸次狭小となる挿通溝を形成し、上記偏平状熱交換管の断面形状を、上記挿通溝の狭小部に嵌合し得るテーパ状に形成し、上記挿通溝の拡開部側に上記偏平状熱交換管の狭小部を挿入した後、板状フィンと偏平状熱交換管とを相対的に移動して、偏平状熱交換管を挿通溝の狭小部に密着させる、ことを特徴とする。

【0007】請求項2記載の発明は、適宜間隔を置いて配列される複数の板状フィンと、これら板状フィンを交差状に貫通する偏平状熱交換管とを具備する熱交換器を製造するに当って、上記板状フィンに、この板状フィンの一辺から内方に向かって漸次狭小となる挿通溝を形成し、上記偏平状熱交換管の断面形状を、上記挿通溝の狭小部に嵌合し得る偏平状に形成し、上記挿通溝の拡開部側に上記偏平状熱交換管を挿入した後、板状フィンと偏平状熱交換管とを相対的に移動して、偏平状熱交換管を挿通溝の狭小部に密着させる、ことを特徴とする。

【0008】請求項3記載の発明は、請求項1又は2記載の熱交換器の製造方法において、上記偏平状熱交換管及び板状フィンをアルミニウム合金製部材にて形成すると共に、上記偏平状熱交換管又は板状フィンの中の少なくとも一方の表面に、この偏平状熱交換管及び板状フィンよりも融点の低いアルミニウム合金層を形成して、偏平状熱交換管と板状フィンをろう付けすることを特徴とする。

【0009】この場合、アルミニウム合金層を形成するには、例えばAl-Si、Al-Cu又はAl-Cu-Siのろう材粉末と、フラックス粉末とバインダーからなる混合物をアルミニウム又はアルミニウム合金製偏平状熱交換管の表面に塗布すると共に、ろう材溶融温度以上に加熱して、偏平管表面にろう材合金層を形成することができる。

【0010】請求項4記載の発明は、適宜間隔を置いて配列される複数の板状フィンと、これら板状フィンを交差状に貫通する偏平状熱交換管とを具備する熱交換器において、上記板状フィンに、この板状フィンの一辺から内方に向かって漸次狭小となる挿通溝を形成し、上記偏平状熱交換管を、上記挿通溝の狭小部に密着するテーパ状に形成してなる、ことを特徴とする。

【0011】請求項5記載の発明は、適宜間隔を置いて配列される複数の板状フィンと、これら板状フィンを交差状に貫通する偏平状熱交換管とを具備する熱交換器に

において、上記板状フィンに、この板状フィンの一辺から内方に向かって漸次狭小となる挿通溝を形成し、上記偏平状熱交換管を、上記挿通溝の狭小部に密着する偏平状に形成してなる、ことを特徴とする。

【0012】請求項6記載の発明は、請求項4又は5記載の熱交換器において、上記板状フィンの対向する両辺にそれぞれ交互に挿通溝を形成し、上記挿通溝内にそれぞれ上記偏平状熱交換管を密着してなる、ことを特徴とする。

【0013】請求項7記載の発明は、請求項4又は5記載の熱交換器において、上記板状フィンの対向する両辺の対向する部位に挿通溝を形成し、上記挿通溝内にそれぞれ上記偏平状熱交換管を密着してなる、ことを特徴とする。

【0014】請求項8記載の発明は、請求項4ないし7のいずれかに記載の熱交換器において、上記板状フィンの挿通溝の開口縁に、隣接する板状フィンに当接する起立片を形成してなる、ことを特徴とする。

【0015】請求項1, 2, 4及び5記載の発明によれば、板状フィンに設けられた挿通溝の拡開部側に偏平状熱交換管を挿入した後、板状フィンと偏平状熱交換管とを相対的に移動して、偏平状熱交換管を挿通溝の狭小部に密着させることができるので、板状フィンを変形させることなく偏平状熱交換管を板状フィンの挿通溝内に挿入することができ、熱交換効率の良好な熱交換器を極めて容易に製造することができる。

【0016】請求項3記載の発明によれば、偏平状熱交換管又は板状フィンのうちの少なくとも一方の表面に、この偏平状熱交換管及び板状フィンよりも融点の低いアルミニウム合金層を形成して、偏平状熱交換管と板状フィンをろう付けすることにより、ろう付けを容易にすることができると共に、ろう付け部の信頼性の向上を図ることができる。

【0017】請求項6及び7記載の発明によれば、板状フィンの対向する両辺に設けられた挿通溝に、偏平状熱交換管を交差状に挿入することができるので、板状フィンと偏平状熱交換管との左右のバランスを保つことができ、熱交換効率の均一化を図ることができる。

【0018】請求項8記載の発明によれば、板状フィンの挿通溝の開口縁に、隣接する板状フィンに当接する起立片を形成することにより、多数配置される板状フィンを所定の間隔で位置決めすることができると共に、隣接する板状フィン間の間隔を一定の寸法に維持することができる。また、板状フィンと偏平状熱交換管との接触面積を増大させることができ、板状フィンと偏平状熱交換管の密着性の向上及び熱交換器の強度の向上を図ることができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を添付図面に基いて詳述する。

【0020】図1はこの発明の熱交換器の一例を示す斜視図、図2はその要部を示す斜視図、図3は図2の正面図、図4は図3のA-A線に沿う断面図(a)及びそのB部の拡大断面図である。

【0021】上記熱交換器は、適宜間隔をおいて配列される複数の板状フィン1と、これら板状フィン1に設けられたテーパ付き挿通溝2を貫通する互いに平行な複数のテーパ付き偏平状熱交換管3と、互いに間隔をおいて配置され、偏平状熱交換管3に連通するパイプからなる一対のヘッダ4、5とを、一体ろう付けしてなる。なお、一方のヘッダ4には熱媒体Rの流入口8が設けられており、また他方のヘッダ5には流出口9が設けられている。

【0022】この場合、板状フィン1に設けられる挿通溝2は、図3に示すように、板状フィン1の一辺に開口し、この一辺から内方側に向かって漸次狭小となる形状に形成されている。すなわち、挿通溝2は、開口側端部が拡開部2aを有し、他端部が狭小部2bを有するテーパ状に形成されている。偏平状熱交換管3は、その断面形状が、上記挿通溝2の狭小部2b側に密着し得るテーパ形状に形成されている。また、偏平状熱交換管3は複数の補強壁6にて区画される複数の通路7が形成されている。

【0023】また、板状フィン1の挿通溝2の開口縁の対向する両辺、正確には長辺側縁部に、一対の起立片10が形成されている。この起立片10は、図5に示すように、板状フィン1の同一面側に互いにハの字状に起立されており、隣接する板状フィン1に当接して板状フィン1間の間隔を一定に維持し得る位置決め機能を有すると共に、偏平状熱交換管3との密着性の向上及び熱交換器の強度の向上が図れるようになっている。

【0024】上記のように構成される熱交換器において、ヘッダ4、5と偏平状熱交換管3はアルミニウム合金製押出型材にて形成され、板状フィン1はアルミニウム合金製板材にて形成されている。

【0025】上記のように構成される熱交換器を組立てるには、まず、所定枚数例えば500枚の板状フィン1を隣接する同士の間隔に一定間隔にセットする。なお、治具にも板状フィン1に設けられたテーパ付き挿通溝2と同様なテーパ付き挿通溝が設けられている。

【0026】次に、図6(a)に示すように、挿通溝2の拡開部2a側内に偏平状熱交換管3の狭小部3bを挿入する。各挿通溝2の拡開部2a内に偏平状熱交換管3の狭小部3bを挿入した後、板状フィン1と偏平状熱交換管3を相対的に移動、すなわち挿通溝2及び偏平状熱交換管3の長軸方向に移動することにより、偏平状熱交換管3の狭小部3bを挿通溝2の狭小部2b側に移動し、偏平状熱交換管3を挿通溝2の狭小部2b側に密着させる(図6(b)参照)。この場合、挿通溝2の拡開

部2aと偏平状熱交換管3の拡開部3aも密着状態となる。

【0027】上記のようにして、板状フィン1の挿通溝2内に偏平状熱交換管3を挿入した後、偏平状熱交換管3を、ヘッダ4、5に設けた挿入用穴(図示せず)に挿入し、ヘッダ4、5と連結する。そして、これらヘッダ4、5、偏平状熱交換管3及び板状フィン1を、後述する方法によって一体ろう付けして、熱交換器を構成する。

【0028】この場合、図4(b)に示すように、偏平状熱交換管3の表面に、この偏平状熱交換管3及び板状フィン1よりも融点の低いアルミニウム合金層11を形成して、ろう材として寄与させることにより、偏平状熱交換管3と板状フィン1を一体ろう付けする。また、同様に、偏平状熱交換管3とヘッダ4、5を一体ろう付する。ここでは、Al-Si、Al-Cu又はAl-Cu-Siのろう材粉末と、フラックス粉末とからなるろう材を、偏平状熱交換管3の表面に塗布すると共に、ろう材溶融温度以上に加熱して、押出偏平管表面にアルミニウム合金層11を形成して、偏平状熱交換管3と板状フィン1とをろう付けする。

【0029】上記説明では、偏平状熱交換管3の表面に、この偏平状熱交換管3及び板状フィン1よりも融点の低いアルミニウム合金層11を形成して、ろう材として寄与させているが、偏平状熱交換管3に代えて板状フィン1の表面に同様なアルミニウム合金層11を形成してもよい。また、偏平状熱交換管3及び板状フィン1の双方に同様なアルミニウム合金層11を形成して、偏平状熱交換管3と板状フィン1とを一体ろう付してもよい。

【0030】上記実施形態では、挿通溝2及び偏平状熱交換管3が水平方向に延びる中心線12に関して対称な勾配を設けたテーパ状に形成される場合について説明したが、必しもこのようなテーパ状である必要はなく、例えば図7に示すように、挿入孔2及び偏平状熱交換管3を上記中心線12に対して平行な辺21、31と、中心線12及び辺21、31に対する勾配22、32を有するテーパ状に形成してもよい。このように形成することにより、偏平状熱交換管3の下辺31と挿通溝2の辺21とを沿わせて偏平状熱交換管3の狭小部3bを挿入し、その後、狭小部2b側へ移動することができるので、熱交換器の組立作業を更に容易にすることができる。と共に、板状フィン1と偏平状熱交換管3の結合を安定化させることができる。

【0031】また、上記実施形態では、偏平状熱交換管3の断面形状が挿通溝2の狭小部2bに嵌合し得るテーパ状に形成される場合について説明したが、偏平状熱交換管3は必しもテーパ状である必要はなく、例えば図8に示すように、挿通溝2(この場合、上辺に勾配を有するテーパ状挿通溝を示す)の狭小部2bに嵌合し得る上下

辺が平行な偏平状の熱交換管3Aとしてもよい。

【0032】このように形成される偏平状熱交換管3Aを用いて熱交換器を組立てるには、上述と同様に、所定枚数例えば50枚の板状フィン1をセットした後、図8(a)に示すように、挿通溝2の拡開部2a側内に偏平状熱交換管3Aを挿入する。各挿通溝2の拡開部2a内に偏平状熱交換管3Aを挿入した後、板状フィン1と偏平状熱交換管3Aを相対的に移動、すなわち挿通溝2及び偏平状熱交換管3Aの長軸方向に移動することにより、偏平状熱交換管3Aを挿通溝2の狭小部2b側に移動し、偏平状熱交換管3Aを挿通溝2の狭小部2b側に密着させる(図8(b)参照)。なお、偏平状熱交換管3Aをテーパ状挿通溝2内に挿入する場合、挿通溝2の拡開部2aと偏平状熱交換管3Aとの間に隙間が生じるが、この隙間は僅かな隙間であるため、ろう付時のろう材の毛細管現象によって閉塞できる。

【0033】また、上記実施形態では、板状フィン1の一边側に開口する挿通溝2内に偏平状熱交換管3、3Aを挿入する場合について説明したが、必しも板状フィン1の一边側のみに開口する挿通溝2内に偏平状熱交換管3、3Aを挿入するものに限られるのではなく、板状フィン2の対向する二辺にそれぞれ挿通溝2を設け、それぞれの挿通溝2内に偏平状熱交換管3、3Aを挿入するようにしてもよい。

【0034】この場合、図9(a)に示すように、板状フィン1の対向する辺から内方に向かって漸次狭小となるテーパ状の挿通溝2を交互に設け、それぞれの挿通溝2の拡開部2a側にテーパ状の偏平状熱交換管3の狭小部3bを挿入した後、偏平状熱交換管3の狭小部3bを挿通溝2の狭小部2b側に移動して密着させる(図9(b)参照)。あるいは、図10(a)に示すように、板状フィン1の対向する辺から内方に向かって漸次狭小となる平行辺21と勾配22を有するテーパ状挿通溝2を設け、この挿通溝2内に平行辺31と勾配32を有する偏平状熱交換管3又は上下辺が平行な偏平状熱交換管3Aを挿入する(図10(b)、(c)参照)。

【0035】また、図11(a)に示すように、板状フィン1の対向する両辺の対向する部位にそれぞれ挿通溝2(この場合、テーパ状挿通溝を示す)を設けて、それぞれの挿通溝2内に偏平状熱交換管3を挿入するようにしてもよい(図11(b)参照)。なお、図11において、挿通溝2を平行辺21と勾配22を有するテーパ状に形成し、偏平状熱交換管3を平行辺31と勾配32を有するテーパ状あるいは上下辺が平行な偏平状熱交換管3Aとしてもよい。

【0036】なお、上記説明では、板状フィン1の挿通溝2間が平坦状になっているが、板状フィン1の挿通溝2間に、挿通溝2の長軸方向と略直交する方向に延びる複数の補強部例えばルーバーや複数のリブを突設することにより、板状フィン1の強度を高めることができ、粗

立後の板状フィン1の屈曲変形等を防止することができる。

【0037】

【発明の効果】以上説明したようにこの発明によれば、次のような優れた効果が得られる。

【0038】(1)請求項1、2、4及び5記載の発明によれば、板状フィンに設けられた挿通溝の拡開部側に偏平状熱交換管を挿入した後、板状フィンと偏平状熱交換管とを相対的に移動して、偏平状熱交換管を挿通溝の狭小部に密着させることができるので、板状フィンを変形させることなく偏平状熱交換管を板状フィンの挿通溝内に挿入することができ、熱交換効率の良好な熱交換器とすることができると共に、この熱交換器を極めて容易に製造することができる。

【0039】(2)請求項3記載の発明によれば、偏平状熱交換管又は板状フィンのうちの少なくとも一方の表面に、この偏平状熱交換管及び板状フィンよりも融点の低いアルミニウム合金層を形成して、偏平状熱交換管と板状フィンとをろう付けすることにより、ろう付を容易にすることができると共に、ろう付部の信頼性の向上を図ることができる。

【0040】(3)請求項6又は7記載の発明によれば、板状フィンの対向する両辺に設けられた挿通溝に、偏平状熱交換管を交差状に挿入することができるので、板状フィンと偏平状熱交換管との左右のバランスを保つことができ、熱交換効率の均一化を図ることができる。

【0041】(4)請求項8記載の発明によれば、板状フィンの挿通溝の開口縁に、隣接する板状フィンに当接する起立片を形成することにより、多数配置される板状フィンを所定の間隔で位置決めすることができると共に、隣接する板状フィン間の間隔を一定の寸法に維持することができる。また、板状フィンと偏平状熱交換管との接触面積を増大させることができ、板状フィンと偏平状熱交換管の密着性の向上及び熱交換器の強度の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の熱交換器の一例を示す斜視図である。

【図2】図1の熱交換器の要部を示す斜視図である。

【図3】図2の正面図である。

【図4】図3のA-A線に沿う断面図(a)及び(a)のB部の拡大断面図(b)である。

【図5】この発明における板状フィンに設けられる挿通溝及び起立片を示す斜視図である。

【図6】この発明における挿通溝内に偏平状熱交換管を挿入する状態を示す概略正面図(a)及び挿通溝と偏平状熱交換管を密着させた状態の概略正面図(b)である。

【図7】この発明における挿通溝内に偏平状熱交換管を挿入する別の状態を示す概略正面図(a)及び挿通溝と

偏平状熱交換管を密着させた状態の概略正面図(b)である。

【図8】この発明における挿通溝内に偏平状熱交換管を挿入する更に別の状態を示す概略正面図(a)及び挿通溝と偏平状熱交換管を密着させた状態の概略正面図(b)である。

【図9】この発明における挿通溝を板状フィンの対向する両辺に設けた場合の挿通溝内に偏平状熱交換管を挿入する状態を示す概略正面図(a)及び挿通溝と偏平状熱交換管を密着させた状態の概略正面図(b)である。

【図10】この発明における挿通溝を板状フィンの対向する両辺に設けた場合の挿通溝内に偏平状熱交換管を挿入する別の状態を示す概略正面図(a)、挿通溝と偏平状熱交換管を密着させた状態の概略正面図(b)及び(b)の変形例を示す概略正面図(c)である。

【図11】この発明における挿通溝を板状フィンの対向する両辺に設けた場合の挿通溝内に偏平状熱交換管を挿入する更に別の状態を示す概略正面図(a)及び挿通溝と偏平状熱交換管を密着させた状態の概略正面図(b)

である。

【図12】従来の熱交換器を示す斜視図である。

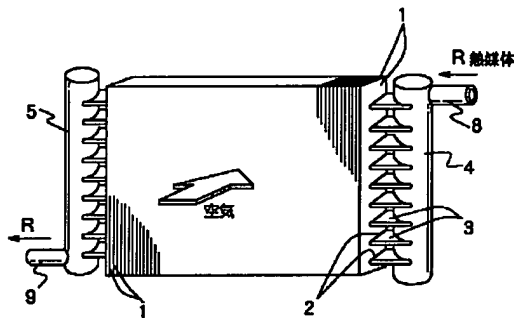
【図13】従来の熱交換器の組立状態を示す分解斜視図である。

【図14】従来の熱交換器における板状フィンに偏平状熱交換管を挿入する状態を示す概略側面図である。

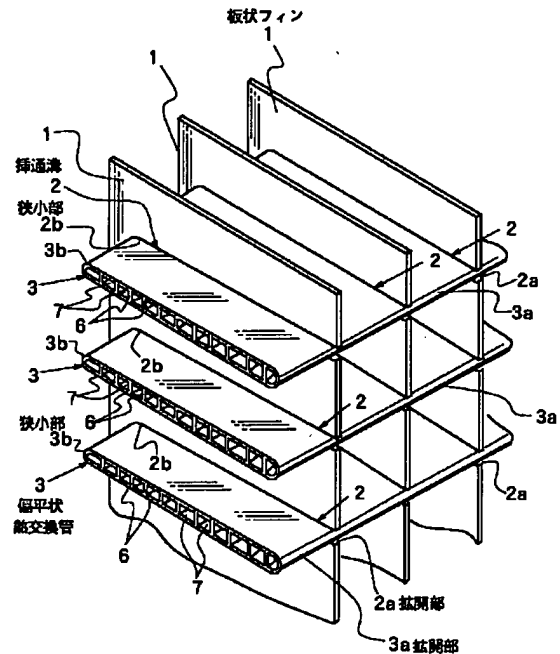
【符号の説明】

- 1 板状フィン
- 2 挿通溝
- 2a 挿通溝2の拡開部
- 2b 挿通溝2の狭小部
- 3, 3A 偏平状熱交換管
- 3a 偏平状熱交換管3の拡開部
- 3b 偏平状熱交換管3の狭小部
- 10 起立片
- 11 アルミニウム合金層
- 12 中心線
- 21, 31 辺
- 22, 32 勾配

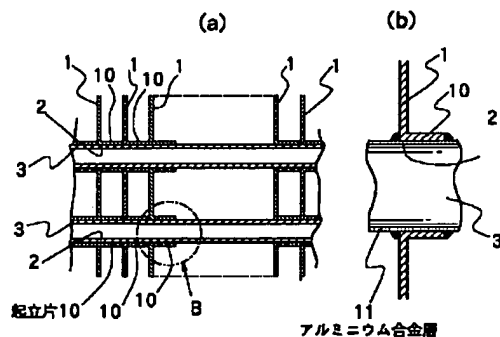
【図1】



【図2】

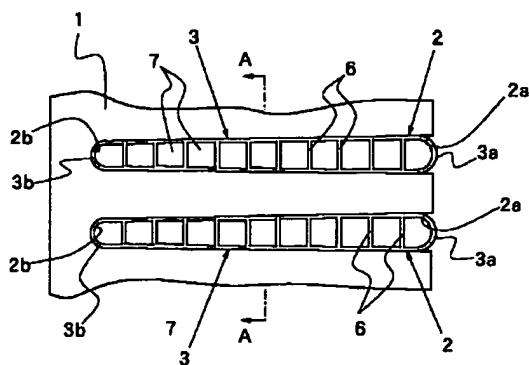


【図4】

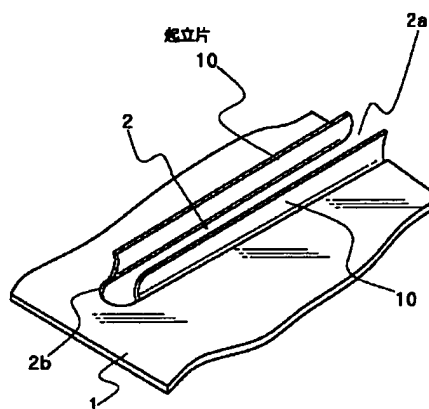




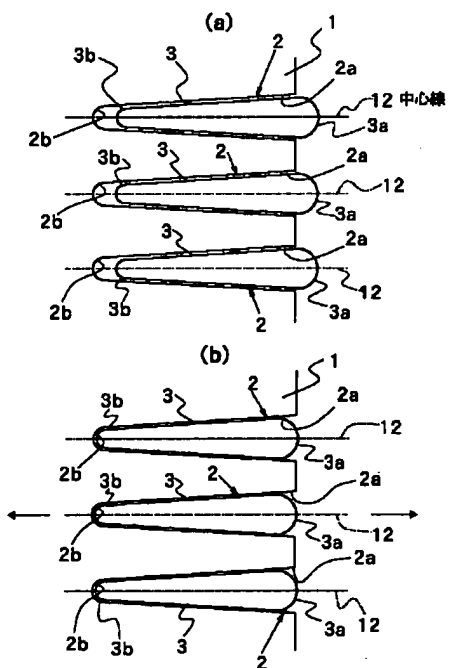
【図3】



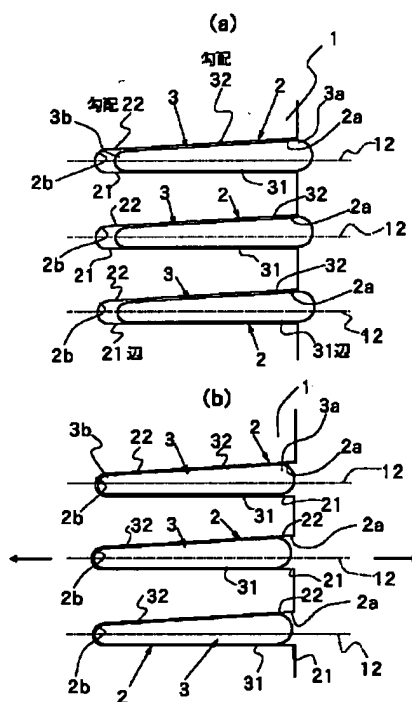
【図5】



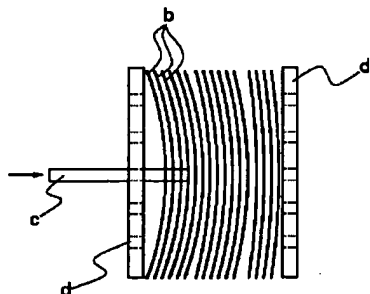
【図6】



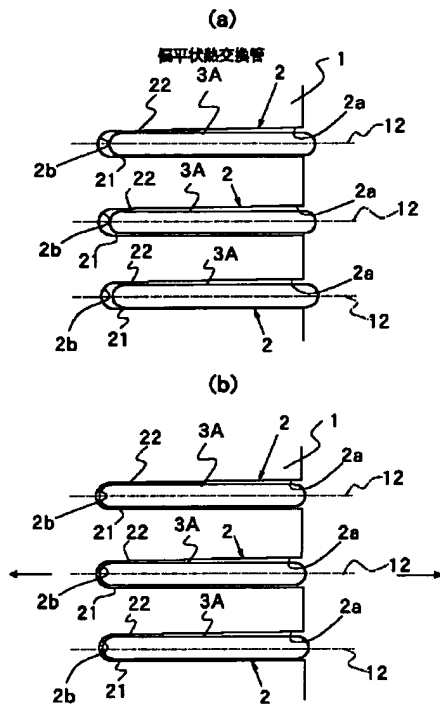
【図7】



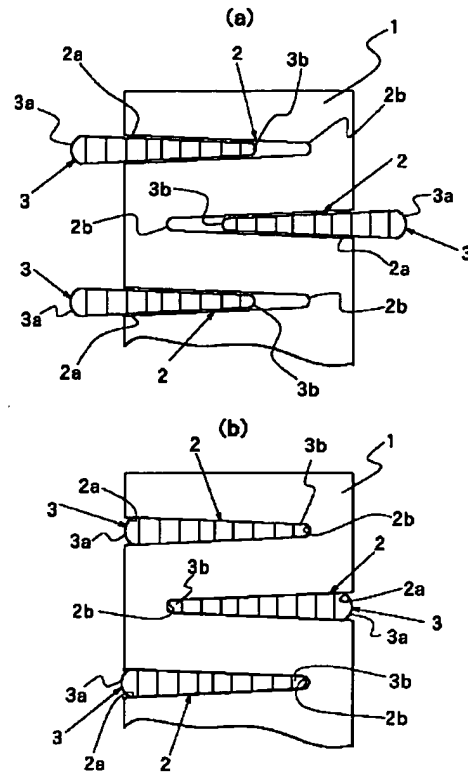
【図14】



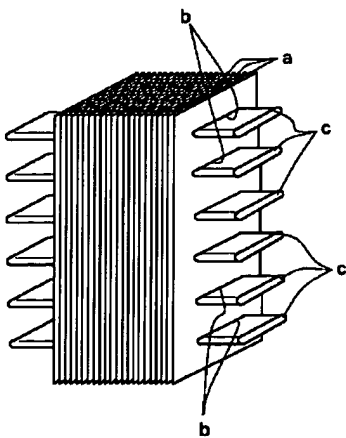
【図8】



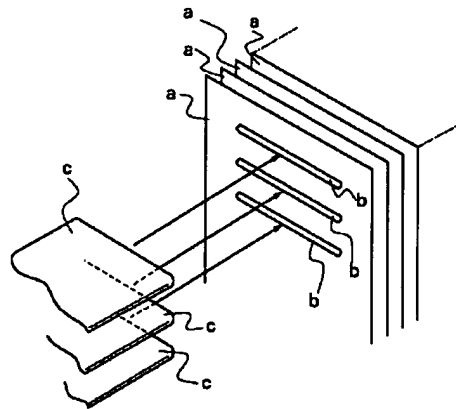
【図9】



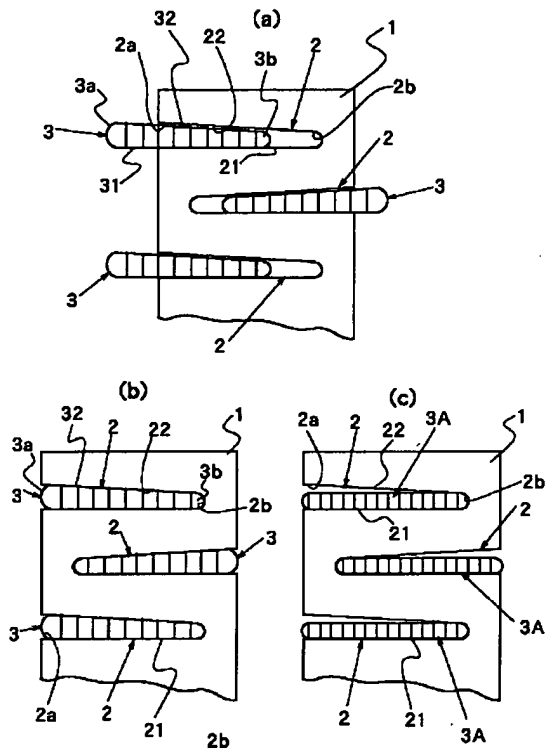
【図12】



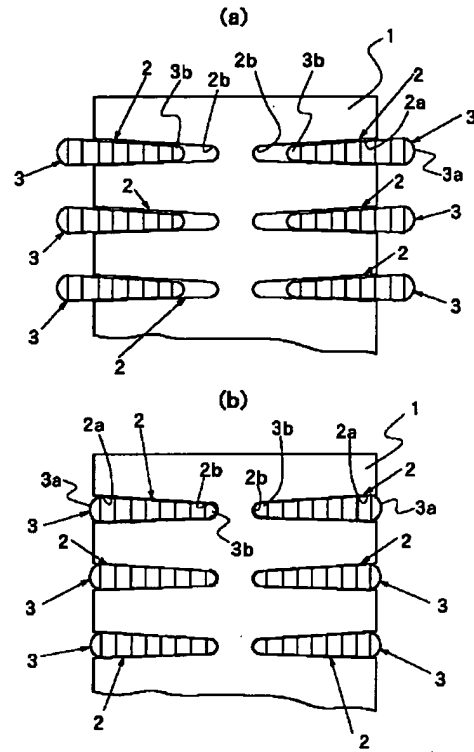
【図13】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 古牧 正行  
静岡県庵原郡蒲原町蒲原161 日本軽金属  
株式会社蒲原熱交製品工場内

(72)発明者 田中 庸彦  
静岡県庵原郡蒲原町蒲原161 日本軽金属  
株式会社蒲原熱交製品工場内

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] About the manufacture approach of a heat exchanger, and a heat exchanger, further, this invention is the heat exchanger used for for example, the air-conditioning equipment for automobiles, or the air-conditioning equipment for houses by the detail, and relates to the manufacture approach of a heat exchanger and heat exchanger which carried out the contact crossover of two or more tabular fins and two or more steps of heat exchange tubing which set spacing suitably and are arranged.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, as this kind of a heat exchanger, as shown in drawing 12, the heat exchanger which has the heat exchange tubing c of the shape of cross-section flat [ which penetrates the long hole-like insertion hole b drilled by two or more plate-like fins a which set fixed spacing and were arranged in parallel, and these plate-like fins a ] is known. Thus, by using the cross-section flat-like heat exchange tubing c, there is an advantage that loss of air resistance can be lessened compared with heat exchange tubing of a circle configuration.

[0003] In order to manufacture the heat exchanger using such flat-like heat exchange tubing As shown in drawing 13 and drawing 14, the tabular fin a which drilled the insertion hole b between the fixtures d which confront each other -- suitably -- spacing -- setting -- many -- several sheets -- for example, 500 sheets are arranged, and in the insertion hole b of each tabular fin a, the flat-like heat exchange tubing c is inserted, the tabular fin a and the flat-like heat exchange tubing c are stuck, and it is unifying by brazing, adhesion, etc. after that.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the manufacture approach of this conventional kind of heat exchanger, in case the flat-like heat exchange tubing c is inserted into the insertion hole b of the tabular fin a, as shown in drawing 14, there is a possibility that the tabular fin a may be crooked by friction, consequently spacing of the tabular fin a becomes uneven and there is a problem of causing decline in about [ worsening appearance of the appearance of a heat exchanger ] or heat exchange effectiveness. Therefore, in order to insert the flat-like heat exchange tubing c into the insertion hole b of the tabular fin a, while a high precision and skill are required and assembly manufacture takes trouble and time amount, there is a problem that a manufacturing cost increases.

[0005] This invention aims at offering the manufacture approach of a heat exchanger and heat exchanger which can perform assembly easily while it was made in view of the above-mentioned situation and makes good adhesion of heat exchange tubing and a tabular fin.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, invention according to claim 1 In manufacturing the heat exchanger possessing two or more tabular fins which set spacing suitably and are arranged, and flat-like heat exchange tubing which penetrates these tabular fin in the shape of a crossover The insertion slot which becomes narrow from one side of this tabular fin gradually toward the method of inside at the above-mentioned tabular fin is formed. The cross-section configuration of above-mentioned flat-like heat exchange tubing is formed in the shape of [ which can fit into the narrow section of the above-mentioned insertion slot ] a taper. After inserting the narrow section of the above-mentioned flat-like heat exchange tubing in the extension section side of the above-mentioned insertion slot, a tabular fin and flat-like heat exchange tubing are moved relatively. It is characterized by what flat-like heat exchange tubing is stuck for in the narrow section of an insertion slot.

[0007] Two or more tabular fins which invention according to claim 2 sets spacing suitably, and are arranged, In manufacturing the heat exchanger possessing flat-like heat exchange tubing which penetrates these tabular fin in the shape of a crossover The insertion slot which becomes narrow from one side of this tabular fin gradually toward the method of inside at the above-mentioned tabular fin is formed. The cross-section configuration of above-mentioned flat-like heat exchange tubing is formed in the shape of [ which can fit into the narrow section of the above-mentioned insertion slot ] flat. After inserting the above-mentioned flat-like heat exchange tubing in the extension section side of

the above-mentioned insertion slot, a tabular fin and flat-like heat exchange tubing are moved relatively. It is characterized by what flat-like heat exchange tubing is stuck for in the narrow section of an insertion slot.

[0008] In the manufacture approach of a heat exchanger according to claim 1 or 2, invention according to claim 3 is characterized by forming an aluminium alloy layer with the melting point lower than this flat-like heat exchange tubing and a tabular fin in one [ at least ] front face of the above-mentioned flat-like heat exchange tubing or the tabular fins, and soldering flat-like heat exchange tubing and a tabular fin while it forms the above-mentioned flat-like heat exchange tubing and a tabular fin in the member made from an aluminium alloy.

[0009] In this case, while applying to the front face of flat [ made from aluminum or an aluminium alloy ]-like heat exchange tubing the mixture which consists of the wax material powder of aluminum-Si, aluminum-Cu, or aluminum-Cu-Si, flux powder, and a binder in order to form an aluminium alloy layer for example, it can heat more than wax material melting temperature, and a wax material alloy layer can be formed in a flattened tube front face.

[0010] In the heat exchanger possessing two or more tabular fins which invention according to claim 4 sets spacing suitably, and are arranged, and flat-like heat exchange tubing which penetrates these tabular fin in the shape of a crossover The insertion slot which becomes narrow from one side of this tabular fin gradually toward the method of inside at the above-mentioned tabular fin is formed. It is characterized by the thing it comes to form in the shape of [ which sticks the above-mentioned flat-like heat exchange tubing to the narrow section of the above-mentioned insertion slot ] a taper.

[0011] Two or more tabular fins which invention according to claim 5 sets spacing suitably, and are arranged, <TXF FR=0002 HE=250 WI=080 LX=1100 LY=0300> In the heat exchanger possessing flat-like heat exchange tubing which penetrates these tabular fin in the shape of a crossover The insertion slot which becomes narrow from one side of this tabular fin gradually toward the method of inside at the above-mentioned tabular fin is formed. It is characterized by the thing it comes to form in the shape of [ which sticks the above-mentioned flat-like heat exchange tubing to the narrow section of the above-mentioned insertion slot ] flat.

[0012] Invention according to claim 6 is set to a heat exchanger according to claim 4 or 5. An insertion slot is formed in the both sides which the above-mentioned tabular fin counters by turns, respectively. It is characterized by the thing it comes to stick the above-mentioned flat-like heat exchange tubing to above-mentioned insertion Mizouchi, respectively.

[0013] Invention according to claim 7 is set to a heat exchanger according to claim 4 or 5. An insertion slot is formed in the part to which the both sides which the above-mentioned tabular fin counters counter. It is characterized by the thing it comes to stick the above-mentioned flat-like heat exchange tubing to above-mentioned insertion Mizouchi, respectively.

[0014] Invention according to claim 8 is set to a heat exchanger according to claim 4 to 7. It is characterized by the thing it comes to form in the opening edge of the insertion slot of the above-mentioned tabular fin the piece of standing up which contacts an adjoining tabular fin.

[0015] After inserting flat-like heat exchange tubing in the extension section side of the insertion slot established in the tabular fin according to invention claims 1, 2, and 4 and given in five, a tabular fin and flat-like heat exchange tubing are moved relatively. Since flat-like heat exchange tubing can be stuck in the narrow section of an insertion slot, flat-like heat exchange tubing can be inserted in insertion Mizouchi of a tabular fin, without making a tabular fin deform, and a heat exchanger with good heat exchange effectiveness can be manufactured very easily.

[0016] While being able to make brazing easy by forming an aluminium alloy layer with the melting point lower than this flat-like heat exchange tubing and a tabular fin in one [ at least ] front face of flat-like heat exchange tubing or the tabular fins, and soldering flat-like heat exchange tubing and a tabular fin according to invention according to claim 3, improvement in the dependability of the brazing section can be aimed at.

[0017] Since flat-like heat exchange tubing can be inserted in the insertion slot established in the both sides which a tabular fin counters in the shape of a crossover according to invention claim 6 and given in seven, balance on either side with a tabular fin and flat-like heat exchange tubing can be maintained, and equalization of heat exchange effectiveness can be attained.

[0018] While being able to position the tabular fin arranged by forming in the opening edge of the insertion slot of a tabular fin the piece of standing up which contacts an adjoining tabular fin at the predetermined spacing according to invention according to claim 8, spacing between adjoining tabular fins is maintainable in a fixed dimension. [ many ] Moreover, the touch area of a tabular fin and flat-like heat exchange tubing can be increased, and improvement in the adhesion of a tabular fin and flat-like heat exchange tubing and improvement in the reinforcement of a heat exchanger can be aimed at.

[0019]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of implementation of this invention is explained in full detail based on an accompanying drawing.

[0020] They are the sectional view (a) where the perspective view in which drawing 1 shows an example of the heat exchanger of this invention, the perspective view in which drawing 2 shows that important section, and drawing 3 meet the front view of drawing 2, and drawing 4 meets the A-A line of drawing 3, and the expanded sectional view of that B section.

[0021] Mutually, spacing is mutually set with two or more parallel flat-with taper-like heat exchange tubing 3, it is arranged, and the above-mentioned heat exchanger really comes to solder the headers 4 and 5 of a pair which consist of a pipe which penetrates the insertion slot 2 with a taper established in two or more tabular fins 1 which set spacing suitably and are arranged, and these tabular fin 1, and which is open for free passage in the flat-like heat exchange tubing 3. In addition, the input 8 of a heat carrier R is established in one header 4, and the tap hole 9 is established in the header 5 of another side.

[0022] In this case, as shown in drawing 3, opening of the insertion slot 2 established in the tabular fin 1 is carried out to one side of the tabular fin 1, and it is formed in the configuration which becomes narrow from this one side gradually toward the method side of inside. That is, the opening side edge section has extension section 2a, and the insertion slot 2 is formed in the shape of [ in which the other end has narrow section 2b ] a taper. The flat-like heat exchange tubing 3 is formed in the taper configuration which the cross-section configuration may stick to the narrow section 2b side of the above-mentioned insertion slot 2. Moreover, two or more paths 7 where the flat-like heat exchange tubing 3 is divided with two or more reinforcement walls 6 are formed.

[0023] Moreover, the piece 10 of standing up of a pair is formed in the long side side edge section at the both sides and accuracy which the opening edge of the insertion slot 2 of the tabular fin 1 counters. As shown in drawing 5, this piece 10 of standing up has stood up in the shape of [ of Ha ] a character mutually to the same field side of the tabular fin 1, and it can aim at improvement in adhesion with the flat-like heat exchange tubing 3, and improvement in the reinforcement of a heat exchanger while it has the positioning function in which spacing between the tabular fins 1 can be uniformly maintained in contact with the adjoining tabular fin 1.

[0024] In the heat exchanger constituted as mentioned above, headers 4 and 5 and the flat-like heat exchange tubing 3 are formed with the extruded section made from an aluminium alloy, and the tabular fin 1 is formed in aluminium alloy plate manufacturing material.

[0025] In order to assemble the heat exchanger constituted as mentioned above, it sets to fixed spacing between the fixtures of the pair which is not illustrated in the condition of having made the piece 10 of standing up of the comrades which adjoin in the predetermined number of sheets 1, for example, the tabular fin of 500 sheets, contacting first. In addition, the insertion slot 2 with a taper established in the tabular fin 1 and the same insertion slot with a taper are established also in the fixture.

[0026] Next, as shown in drawing 6 (a), narrow section 3b of the flat-like heat exchange tubing 3 is inserted into the extension section 2a the insertion slot 2 side. After inserting narrow section 3b of the flat-like heat exchange tubing 3 into extension section 2a of each insertion slot 2, by moving relatively the tabular fin 1 and the flat-like heat exchange tubing 3 in the direction of a major axis of migration 2, i.e., an insertion slot, and the flat-like heat exchange tubing 3. Narrow section 3b of the flat-like heat exchange tubing 3 is moved to the narrow section 2b side of the insertion slot 2, and the flat-like heat exchange tubing 3 is stuck to the narrow section 2b side of the insertion slot 2 (refer to drawing 6 (b)). In this case, extension section 2a of the insertion slot 2 and extension section 3a of the flat-like heat exchange tubing 3 will also be in an adhesion condition.

[0027] After inserting the flat-like heat exchange tubing 3 into the insertion slot 2 of the tabular fin 1 as mentioned above, the flat-like heat exchange tubing 3 is inserted in the hole for insertion (not shown) established in headers 4 and 5, and is connected with headers 4 and 5. And by the approach of mentioning these headers 4 and 5, the flat-like heat exchange tubing 3, and the tabular fin 1 later, it really solders and a heat exchanger is constituted.

[0028] In this case, as shown in drawing 4 (b), the flat-like heat exchange tubing 3 and the tabular fin 1 are really soldered by forming the aluminium alloy layer 11 with the melting point lower than this flat-like heat exchange tubing 3 and the tabular fin 1 in the front face of the flat-like heat exchange tubing 3, and making it contribute to it as wax material. Moreover, the flat-like heat exchange tubing 3 and headers 4 and 5 are really brazed similarly. Here, while applying to the front face of the flat-like heat exchange tubing 3 the wax material which consists of wax material powder of aluminum-Si, aluminum-Cu, or aluminum-Cu-Si, and flux powder, it heats more than wax material melting temperature, the aluminium alloy layer 11 is formed in an extrusion flattened tube front face, and the flat-like heat exchange tubing 3 and the tabular fin 1 are soldered.

[0029] Although the aluminium alloy layer 11 with the melting point lower than this flat-like heat exchange tubing 3 and the tabular fin 1 is formed in the front face of the flat-like heat exchange tubing 3, and it is made to contribute to it as wax material in the above-mentioned explanation, it may replace with the flat-like heat exchange tubing 3, and the same aluminium alloy layer 11 as the front face of the tabular fin 1 may be formed. Moreover, the same aluminium alloy layer 11 as the both sides of the flat-like heat exchange tubing 3 and the tabular fin 1 may be formed, and the flat-

like heat exchange tubing 3 and the tabular fin 1 may really be brazed.

[0030] Although the above-mentioned operation gestalt explained the case where it was formed in the shape of [ which established symmetrical inclination about the center line 12 with which the insertion slot 2 and the flat-like heat exchange tubing 3 are prolonged horizontally ] a taper also **\*\***(ing) -- as it is not necessary to have the shape of such a taper for example, and is shown in drawing 7 , you may form in the shape of [ which has the inclination / as opposed to the parallel sides 21 and 31, and a center line 12 and the sides 21 and 31 for the insertion hole 2 and the flat-like heat exchange tubing 3 / 22 and 32 to the above-mentioned center line 12 ] a taper. Thus, since the lower side 31 of the flat-like heat exchange tubing 3 and the side 21 of the insertion slot 2 can be made to be able to meet, narrow section 3b of the flat-like heat exchange tubing 3 can be inserted and it can move to a narrow section 2b side after that by forming, while being able to make assembly operation of a heat exchanger still easier, association of the tabular fin 1 and the flat-like heat exchange tubing 3 can be stabilized.

[0031] Moreover, although the above-mentioned operation gestalt explained the case where it was formed in the shape of [ to which the cross-section configuration of the flat-like heat exchange tubing 3 can fit into narrow section 2b of the insertion slot 2 ] a taper flat-like heat exchange tubing -- also **\*\***(ing) -- as it is not necessary to be a taper-like for example, and is shown in drawing 8 , it is good also as heat exchange tubing 3A of the shape of flat [ with the parallel vertical side which can fit into narrow section 2b of the insertion slot 2 (the taper-like insertion slot which has inclination in the surface in this case is shown) ].

[0032] Thus, like **\*\*\*\***, in order to assemble a heat exchanger using flat-like heat exchange tubing 3A formed, after setting the predetermined number of sheets 1, for example, the tabular fin of 50 sheets, as shown in drawing 8 (a), flat-like heat exchange tubing 3A is inserted into the extension section 2a the insertion slot 2 side. After inserting flat-like heat exchange tubing 3A into extension section 2a of each insertion slot 2, by moving relatively the tabular fin 1 and flat-like heat exchange tubing 3A in migration 2, i.e., an insertion slot, and the direction of a major axis of flat-like heat exchange tubing 3A Flat-like heat exchange tubing 3A is moved to the narrow section 2b side of the insertion slot 2, and flat-like heat exchange tubing 3A is stuck to the narrow section 2b side of the insertion slot 2 (refer to drawing 8 (b)). In addition, when inserting flat-like heat exchange tubing 3A into the taper-like insertion slot 2, a clearance is generated between extension section 2a of the insertion slot 2, and flat-like heat exchange tubing 3A, but since this clearance is few clearances, it can be blockaded by the capillarity of the wax material at the time of brazing.

[0033] Moreover, although the above-mentioned operation gestalt explained the case where the flat-like heat exchange tubing 3 and 3A was inserted into the insertion slot 2 which carries out opening to the one-side side of the tabular fin 1 also **\*\***(ing) -- it is not restricted to what inserts the flat-like heat exchange tubing 3 and 3A into the insertion slot 2 which carries out opening only to the one-side side of the tabular fin 1, the insertion slot 2 is established in two sides which the tabular fin 2 counters, respectively, and you may make it insert the flat-like heat exchange tubing 3 and 3A into each insertion slot 2

[0034] In this case, as shown in drawing 9 (a), the insertion slot 2 of the shape of a taper which becomes narrow from the side where the tabular fin 1 counters gradually toward the method of inside is formed by turns. After inserting narrow section 3b of the taper-like flat-like heat exchange tubing 3 in the extension section 2a side of each insertion slot 2, narrow section 3b of the flat-like heat exchange tubing 3 is moved and stuck to the narrow section 2b side of the insertion slot 2 (refer to drawing 9 (b)). Or as shown in drawing 10 (a), the parallel side 21 which becomes narrow from the side where the tabular fin 1 counters gradually toward the method of inside, and the taper-like insertion slot 2 which has inclination 22 are formed, and flat-like heat exchange tubing 3 with parallel flat-like heat exchange tubing [ which has the parallel side 31 and inclination 32 in this insertion slot 2 ] 3 or vertical side A is inserted (refer to drawing 10 (b) and (c)).

[0035] Moreover, the insertion slot 2 (a taper-like insertion slot is shown in this case) is established in the part to which the both sides which the tabular fin 1 counters counter, respectively, and you may make it insert the flat-like heat exchange tubing 3 into each insertion slot 2, as shown in drawing 11 (a) (refer to drawing 11 (b)). In addition, in drawing 11 , it is good also as flat-like heat exchange tubing 3A with parallel shape of a taper and vertical side which forms the insertion slot 2 in the shape of [ which has the parallel side 21 and inclination 22 ] a taper, and has the parallel side 31 and inclination 32 for the flat-like heat exchange tubing 3.

[0036] In addition, in the above-mentioned explanation, although between the insertion slots 2 of the tabular fin 1 has become flatness-like, by protruding between the insertion slots 2 of the tabular fin 1 in two or more reinforcement sections, for example, a louver and two or more ribs, which are prolonged in the direction of a major axis of the insertion slot 2, and the direction which carries out an abbreviation rectangular cross, the reinforcement of the tabular fin 1 can be raised and flexion deformity of the tabular fin 1 after assembly etc. can be prevented.

[0037]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, the following outstanding effectiveness is acquired.

[0038] (1) Move relatively a tabular fin and flat-like heat exchange tubing after inserting flat-like heat exchange tubing in the extension section side of the insertion slot established in the tabular fin according to invention claims 1, 2, and 4 and given in five. Since flat-like heat exchange tubing can be stuck in the narrow section of an insertion slot, while being able to insert flat-like heat exchange tubing in insertion Mizouchi of a tabular fin and being able to consider as a heat exchanger with good heat exchange effectiveness, without making a tabular fin deform This heat exchanger can be manufactured very easily.

[0039] (2) While being able to make brazing easy by forming an aluminium alloy layer with the melting point lower than this flat-like heat exchange tubing and a tabular fin in one [ at least ] front face of flat-like heat exchange tubing or the tabular fins, and soldering flat-like heat exchange tubing and a tabular fin according to invention according to claim 3, improvement in the dependability of the brazing section can be aimed at.

[0040] (3) Since flat-like heat exchange tubing can be inserted in the insertion slot established in the both sides which a tabular fin counters in the shape of a crossover according to invention according to claim 6 or 7, balance on either side with a tabular fin and flat-like heat exchange tubing can be maintained, and equalization of heat exchange effectiveness can be attained.

[0041] (4) While being able to position the tabular fin arranged by forming in the opening edge of the insertion slot of a tabular fin the piece of standing up which contacts an adjoining tabular fin at the predetermined spacing according to invention according to claim 8, spacing between adjoining tabular fins is maintainable in a fixed dimension. [ many ] Moreover, the touch area of a tabular fin and flat-like heat exchange tubing can be increased, and improvement in the adhesion of a tabular fin and flat-like heat exchange tubing and improvement in the reinforcement of a heat exchanger can be aimed at.

---

[Translation done.]